(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

UO‘K: 622.453 10.70769/3030-3214.SRT.3.1.2025.26

YER OSTI KON ISHLARIDA MAHALLIY SHAMOLLATISH VENTILYATORLARDAN FOYDALANISHNING ZAMONAVIY USULLARI

Ravshanov Avaz Ali o‘g‘li

“NKMK” AJ Janubiy kon boshqarmasi O‘quv-kurs kombinati ishlab chiqarish ta’limi ustasi, Navoiy, O‘zbekiston

Nurxonov Xusan Almirza o‘g‘li

Qarshi davlat texnika universiteti, Geologiya va konchilik ishi kafedrasi dotsenti t.f.f.d. (PhD), Qarshi, O‘zbekiston
ORCID ID: 0000-0003-4526-7211

Bo‘riyev Feruz Mansur o‘g‘li

“NKMK” AJ Janubiy kon boshqarmasi O‘quv-kurs kombinati ishlab chiqarish ta’limi katta ustasi, Navoiy, O‘zbekiston

Annotatsiya. *Ushbu maqolada foydali qazilma konlarini massivdan mexanik usulda ajratib olishda, transport vositalarini harakatlanishida, yer osti kon lahimlarini burg‘ilash va portlatish ishlari orqali massivdan ajratib olishda shaxta atmosferasida zaharli gazlar ortishi tahlil qilingan. Tahlillar natijasiga asosan atmosferasidagi zaharli gazlarning ortishini kamaytirish uchun mahalliy shamollatish ventilyatorlarini o’rganib chiqildi hamda havo oqimlarining harakatlanishini matematik modellashtirish dasturi asosida ko‘rib chiqilgan.*

Kalit so‘zlar: *yoriqlik, zaharli gazlar, burg’ilash-portlatish ishlari, massiv, havo harakati, zichlik, oqim, mahalliy ventilyator, yopishqoqlik, vektor, yer osti kon lahimi, kavjoy, qatlam, struktura.*

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ РАБОТАХ

Равшанов Аваз Али угли

Мастер производственного обучения Учебно-курсового комбината Южного рудоуправления АО «НКМК», г. Навои, Узбекистан

Нурхонов Хусан Алмирза угли

Каршинский государственный технический университет, доцент кафедры геологии и горного дела, кандидат технических наук. (PhD), Карши, Узбекистан

Буриев Феруз Мансур угли

Старший мастер производственного учебно-курсового комплекса Южного горнорудного управления АО «НКМК», г. Навои, Узбекистан

Аннотация. *В данной статье проанализировано увеличение концентрации токсичных газов в шахтной атмосфере при механическом отделении полезных ископаемых от массива, движении транспортных средств, проведении подземных горных выработок методом буровзрывных работ. На основе результатов анализа изучены местные вентиляционные вентиляторы с целью снижения концентрации токсичных газов в атмосфере, а также рассмотрено движение воздушных потоков с использованием программы математического моделирования.*

Ключевые слова: *трещиноватость, токсичные газы, буровзрывные работы, массив, движение воздуха, плотность, поток, местный вентилятор, вязкость, вектор, подземная горная выработка, камера, пласт, структура.*

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

MODERN METHODS OF USING LOCAL VENTILATION FANS IN UNDERGROUND MINING OPERATIONS

Ravshanov Avaz Ali ugli
Master of production training at the Training and Course Complex of the Southern Mining Department of NMMC JSC, Navoi, Uzbekistan

Nurkhonov Khusan Almirza ugli
Karshi State Technical University, Associate Professor, Department of Geology and Mining, Doctor of Philosophy (PhD), Karshi, Uzbekistan

Buriyev Feruz Mansur ugli
Senior Master of Production Education, Training and Course Complex, Southern Mining Department, JSC "NMMC", Navoi, Uzbekistan

Abstract. *This article analyzes the increase in the concentration of toxic gases in the mine atmosphere during the mechanical extraction of minerals from the rock mass, the movement of transport vehicles, and underground mining operations using drilling and blasting methods. Based on the analysis results, local ventilation fans were studied to reduce the concentration of toxic gases in the atmosphere, and the movement of air flows was examined using a mathematical modeling program.*
Keywords: *Fracturing, toxic gases, drilling and blasting operations, rock mass, air movement, density, flow, local ventilation fan, viscosity, vector, underground mining excavation, chamber, seam, structure.*

Kirish. Jahonda foydali qazilma konlarini qazib olishda ko‘p yillik tajriba shuni ko‘rsatadiki, foydali qazilmalarni portlatish usulida massivdan ajratib olish, mexanik yoki boshqa usullar bilan massivdan ajratib olishda rudnik atmosferasi ifloslanadi. Bu jarayonda mayda chang zarralari va portlovchi moddalarning portlashidan hosil bo‘ladigan zaharli gazlar, jumladan, uglerod oksidi, azot oksidlari, oltingugurt birikmalari va boshqalar katta miqdorda ajralib chiqadi. Chang zarralarining bulut shaklida katta masofaga tarqalib, shamollatish oqimi bilan butun kon lahimi bo‘ylab harakatlanadi. Tog‘ jinslari portlatilgandan keyin kavjoy hududida chang cho‘kib qolishi va zararli gazlarning me’yoridan yuqori konsentratsiyada to‘planishi kuzatiladi. Bu esa rudnik muhitida inson hayoti va faoliyati xavfsizlik me’yorlariga zid holatni yuzaga keltiradi. Tahlillar natijasiga ko‘ra B.P.Kazakov, A.V.Shalimov va L.Yu.Levin tomonidan katta ko‘ndalang kesim yuzali kon lahimlarini shamollatishda yuqori quvvatga ega ventilyatorlar yordamida lahimlarni shamollatish samaradorligini ko‘rib chiqdilar. Ular qo‘shimcha shamollatish ventilyatorlar yordamida katta ko‘ndalang kesim yuzali kon lahimlarini shamollatish bo‘yicha analitik va sonli modellashtirish ishlarini olib bordilar. Modellashtirish natijalarini tahlil qilish asosida yer yuzasi bilan bevosita tutashadigan va tutashmaydigan kon lahimlarida, shuningdek, o‘zaro bog‘langan parallel lahimlarda havo harakatining mumkin bo‘lgan miqdori hisoblab chiqildi.

Adabiyotlar tahlili va metodlar. Rudnik ventilyatsiya tarmoqlarining uzoq joylashgan uchastkalariga yetarli darajada toza havo yetkazib berish muammosini rudnik aerologiyasining eng muhim vazifalaridan biri deb hisoblaydilar. Rudnikka umumiy havo oqimini oshirish uchun asosiy shamollatish ventilyatorlari va yordamchi yer osti shamollatish qurilmalaridan tashqari, mahalliy shamollatish uchun mo‘ljallangan oddiy va kam quvvatli ventilyatorlar keng qo‘llanilmoqda [3]. Bunday ventilyatorning asosiy vazifasi – havo sarfini qayta taqsimlash, ya’ni havo yetarli bo‘lgan lahimlardan havo miqdori kam bo‘lgan lahimlarga yo‘naltiriladi. Ko‘pgina hollarda mahalliy shamollatish ventilyator to‘siqsiz o‘rnatiladi, bu esa ventilyator orqali haydaladigan havo sarfini ejeksiya effekti hisobiga oshirish imkonini beradi. Ushbu effektning yuzaga kelishi quyidagi ikki shart bajarilganda kuzatiladi:

– Shamollatilayotgan uchastkaning aerodinamik qarshiligi yetarlicha past bo‘lishi kerak (10 m·dan kam);

– mahalliy shamollatish ventilyatorlar o‘rnatilgan kon lahimlari ko‘ndalang kesim yuzasi ventilyator oqimining siqilish darajasini ta’minlash uchun yetarlicha kichik bo‘lishi kerak (taxminan 10 m^2 yoki undan kam).

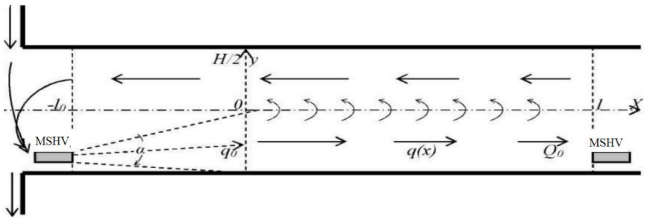
Ko‘rsatilgan shartlar, asosan, tomirsimon konlarga xos bo‘lib, bu ularning shamollatishni yaxshilash uchun ejektor qurilmalari sifatida mahalliy shamollatish ventilyatorlardan keng foyda-

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

lanishiga sabab bo‘lgan. Tomirsimon kon lahimlarining aerodinamik qarshiligi ancha yuqori bo‘lib, bu birinchi shartning bajarilmasligiga olib keladi. Shuning uchun mahalliy shamollatish ventilyatorlar to‘siqsiz rejimda bunday shaxtalarda samaradorligi pastroq bo‘lib, ko‘pincha to‘siqli holda ishlatiladi va kamroq qo‘llaniladi [4].

Kon lahimlari ko‘ndalang kesim yuzasi ventilyator oqimining siqilish darajasini ta’minlash uchun yetarlicha kichik bo‘lishi kerak, chunki bu yerda ishchi zonadagi yo‘laklarning kesimi 100 m² va undan ham ko‘proq bo‘lishi mumkin, hamda aerodinamik qarshiligi qatlamli konlarga qaraganda ancha past bo‘lsa ham. Tomirli konlarda aerodinamik qarshilikning past bo‘lishiga qaramay, uzoq joylashgan kon lahimlarining yetarlicha shamollanmasligi muammosi boshqa rudniklardagi kabi dolzarb bo‘lib qolmoqda. Mahalliy shamollatish ventilyatorlari to‘siqli holda joylashtirish mumkin emas va katta kesimli yo‘laklarda ejeksiya effektini amalga oshirish qiyinlashadi. Ventilyator oqimi bunday yo‘lakning chuqur qismiga yo‘naltirilgan bo‘lsa ham, devorlarga yetib bormasdan energiyasini yo‘qotib, qisman yoki to‘liq ventilyatorning o‘ziga qaytadi, natijada tortish manbai atrofida foydasiz havo aylanishi yuzaga keladi.

Natijalar. Mahalliy shamollatish ventilyatorlar ketma-ket o‘rnatish orqali joylashtiriladi, bu esa havoning keraksiz aylanishini kamaytirish, kon ishlari olib borilmaydigan kon lahimlari orqali havo yo‘qotilishini qisqartirish va kon ishlari olib borilayotgan kavjoylarga yetarli havo yetkazib berish imkonini beradi. Bugungi kunda ventilyator qurilmalarining bunday kombinatsiyalangan ishlash usuli NKMK AJ Janubiy kon boshqarmasiga qarashli Zarmitan oltin konida keng qo‘llanilmoqda.



1-rasm. Katta ko‘ndalang kesim yuzali kon lahimini mahalliy shamollatish ventilyatori (MSHV) yordamida shamollatish sxemasi.

Ushbu katta ko‘ndalang kesim yuzali kon lahimlarini shamollatish sxemasi bo‘yicha (1-rasm) shamollatish samaradorligini baholash uchun hisobkitoblarni amalga oshirish zarur. Bu holda, mavjud q_0 mahalliy shamollatish ventilyatorining havo oqimiga ta’siri hisobga olinib, kerakli $l+l_0$ havo sarfini ta’minlash uchun ventilyatorlar orasidagi optimal $Q_0<q_0$ masofani aniqlash vazifasi yuzaga keladi.

Tabiiy aerodinamik tadqiqotlarni o‘tkazish orqali ushbu zonalarning o‘lchamlarini va havo harakat tezliklarini aniqlash ko‘pincha murakkab jarayondir. Bu bir qator omillar bilan bog‘liq, jumladan, ushbu zonalarning kichik o‘lchamlari, ularga yetib borishning qiyinligi, shuningdek, ularning fazo va vaqt bo‘yicha parametrlarining dinamik o‘zgarishi. Shu sababli, havo oqimlarining harakatini modellashtirish uchun zamonaviy dasturiy vositalardan foydalanish maqsadga muofiqdir. Bunday dasturlar qatoriga **ANSYS Fluent, ANSYS CFX** va **FlowVision** kiradi. Ishlab chiqarish sharoitida ushbu dasturlarni qo‘llash imkoniyatlarini va qulayliklarini tahlil qilib, **FlowVision** dasturdamn foydalanish samara hisoblanadi.

FlowVision dasturi oqim harakatini matematik modellashtirish uchun **Navye-Stoks tenglamasini** sonli usulida yechiladi hamda ushbu tenglama quyidagi shaklga ega:

$$\frac{\partial V}{\partial \tau} = -(V \cdot \nabla) \cdot V + v\Delta V - \frac{1}{\rho}\nabla P + F,$$

Bu yerda ∇ - Gamiltona opetarori ($\nabla = \frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} + \frac{\partial}{\partial z}$);

($\nabla = \frac{\partial^2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2}{\partial z^2}$ – Laplas operatori

τ – vaqt;

v, ρ - Kinematik yopishqoqlik va havo zichligi;

P – bosim;

V - tezliklar vektor maydoni;

F – massiv kuchlar vektor maydoni.

Yuqorida ko‘rib chiqilgan formula asosida shaxta atmosferasidagi havo oqimi harakatlanish tezligi va massiv kuchlarga bog‘liqligini ko‘rishimiz mumkin.

Xulosa. Umuman olganda, FlowVision dasturi yordamida hisoblangan modellar natijalari amaliyotda kuzatilgan sharoitlarga mos keladi. Taklif etilgan metodika asosida qabul qilingan yechimlar havo oqimlarining aerodinamikasini baholash imkonini beradi, ayniqsa, odatdagi o‘lchovlarni amalga oshirish qiyin bo‘lgan joylarda.

(E) ISSN: 3030-3214
Volume 3, № 1
2025

Kelajakdagi tadqiqotlar uchun istiqbolli yo‘nalishlardan biri yer osti kon lahimlarida gaz aralashmalarini tarqalishi o‘rganildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Абрамов Ф.А., Бойко В.А. Автоматизация проветривания шахт. Киев: Науковая думка, 1967 г. С. 310.
2. Алыменко Н.И., Каменских А.А., Николаев А.В. Воздушная завеса и общерудничная естественная тяга. г. Москва. Издателство: Горная книга. ИСБН 0236-1493; 2011 г. С. 280.
3. Бойко В.А., Кременчуцкий Н.Ф. Основы теории расчета вентиляции шахт. - М.: Недра, 1978. С. 279.
4. Бурчаков А.С., Мустель П.И., Ушаков К.З. Рудничная аэрология. - М.: Недра, 1971. - С. 376.
5. Буссугу У.Д., Качурин Н.М. Уравнения течения воздуха и его формы для расчета вентиляции шахт. // Вестник науки и образования № 4(58). часть 2. 2019. С. 88-92.
6. Махмудов А., Мусурманов Э.Ш., Ахмедов С.Т. Повышение эффективности вентиляционных оборудований управлением движения потока воздуха // Universum: технические науки: электрон. научный журнал, 2023. 9(114). URL: https://7universum.com/ru/tech/archive/item/-16013 2023, С. 16-21. DOI - 10.32743/UniTech.2023.114.9.16013.
7. Мислибаев И.Т., Махмудов А., Мусурманов Э.Ш. Исследование и анализ системи вентильяции и вентилционных оборудований глубоких горизонтов рудних шахт // Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 12. – С. 446-450. 57.
8. Мислибаев И.Т., Махмудов А., Мусурманов Э.Ш. Исследование кинематика движения потока воздуха при вентиляции тупиковых рабочих мест шахты // Academic research in educational sciences. – 2021. – Т. 2. – №. 6. – С. 226-236.
9. Мохирев Н.Н., Радько В.В. Инженерные расчеты вентиляции шахт. Строительство. Реконструкция. Эксплуатация. - М.: Недра, 2007. - С. 327.
10. Musurmanov E.SH. “Murakkab kon-texnologik sharoitli konlarda uchastkalarni shamollatishni optimallashtirish” // “Ilm-fan va innovatsion rivojlanish” ilmiy jurnali, 1/2023, 24-31 b.
11. Musurmanov E.SH. Ruda konlari shamollatish tarmog‘ida havo sarfi taqsimlanishini rostlash usullari // Academic Research in Educational Sciences Volume 3 | Issue 6 | 2022 ISSN: 2181-1385 Cite-Factor: 0,89 | SIS: 1,12 | SJIF: 5,7 | UIF: 6,1 page 635-643
12. Ravshanov A.A., Bo‘riyev F.M., Bobomurodov A.Y. Yer osti shamollatish qurilmalarini tanlash va samaradorligini oshirish // “Respublika janubida geologiya, kon-metallurgiya va neft-gaz sohalarining istiqbollari” mavzusidagi xalqaro ilmiy va ilmiy-texnik anjumani matereallari to‘plami. C 135-137.